

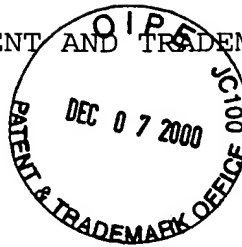
IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: ROH, Jin-Tae et al

Application No.: 09/664,364

Filed: September 18, 2000

For: OPTIMAL RECORDING APPARATUS AND METHOD FOR OPTICAL
RECORDING MEDIA



2651
#2
RECEIVED

DEC 11 2000

Group:
Technology Center 2600

Examiner:

L E T T E R

Honorable Commissioner of Patents
and Trademarks
Washington, D.C. 20231

December 7, 2000
3449-0131P

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55(a), the applicant hereby claims the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
REPUBLIC OF KOREA	40304/1999	09/18/99

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fees required under 37 C.F.R. 1.16 or under 37 C.F.R. 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By: 

JOHN CASTELLANO

Reg. No. 35,094

P. O. Box 747

Falls Church, Virginia 22040-0747

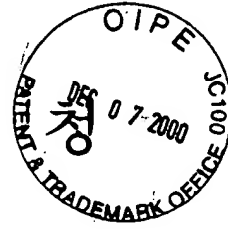
Attachment
(703) 205-8000
/dp

WITCH JOURNAL in a
703 05-2000
3445 0131 P
Jin Tae ROH et al
09/664,364

1021

대한민국 특허청

KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 특허출원 1999년 제 40304 호
Application Number

출원년월일 : 1999년 09월 18일
Date of Application

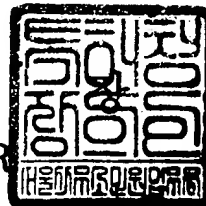
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s)



2000 년 09 월 14 일

특 허 청

COMMISSIONER



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	1999.09.18
【발명의 명칭】	광 기록매체의 최적 기록장치 및 기록방법
【발명의 영문명칭】	An apparatus and method for recording the data on a optical disc using optimal writing condition
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000275-8
【대리인】	
【성명】	박래봉
【대리인코드】	9-1998-000250-7
【포괄위임등록번호】	1999-004419-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	노진태
【성명의 영문표기】	RO, Jin Tae
【주민등록번호】	660809-1053011
【우편번호】	431-070
【주소】	경기도 안양시 동안구 평촌동 꿈마을 현대아파트 606동 304호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박래봉 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	14 면 14,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	19 항 717,000 원
【합계】	760,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은, 광 기록매체에의 데이터 기록을 위한 최적의 기록방법을 확인하여, 이후의 데이터 기록시에 이를 이용하도록 한 광 기록매체의 최적 기록장치 및 기록방법에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 광 기록매체의 최적 기록방법은 광 기록매체 상에 기록되어 있는 기준 광파워 값을 독출하는 제 1단계; 상기 독출된 광파워 값을 기준하여 기록 광파워 값을 변화시키면서, 임의의 데이터를 상기 광 기록매체 상의 테스트영역의 제1 구간에 시험기록하는 제 2단계; 상기 제1 구간에 시험기록된 데이터를 재생하여, 재생신호의 특성으로 부터 최적의 기록 광파워 값을 확인하는 제 3단계; 상기 확인된 최적 광파워 값을 이용하여, 상기 테스트영역의 제1 구간 이후의 제2 구간에 그 기록신호의 형태를 변화시키면서 임의의 데이터를 시험기록하는 제 4단계; 및 상기 제2 구간에 시험기록된 데이터를 재생하여, 재생신호의 특성으로 부터 최적의 기록방법을 확인기억하는 제 5단계를 포함하여 이루어져, 재생신호의 지터량이 최소화될 수 있는 최선의 기록조건에 의해 기록데이터의 재생특성을 개선시키는 매우 유용한 발명인 것이다.

【대표도】

도 9

【색인어】

광 파워, 테스트 영역, 광 기록 매체, ATIP, 지터

【명세서】**【발명의 명칭】**

광 기록매체의 최적 기록장치 및 기록방법{An apparatus and method for recording the data on a optical disc using optimal writing condition}

【도면의 간단한 설명】

도1은 종래의 광 기록매체 기록/재생장치의 구성을 도시한 것이고,

도2는 기록가능 광 기록매체에 기록되어 있는 기준(ref) 광파워 값의 데이터 형태를 도시한 것이고,

도3은 테스트데이터의 기록시 기준(ref) 기록 광파워 값을 기준으로 하여 그 광파워를 변화시키는 형태의 일례를 도시한 것이고,

도4는 재기록 가능한 광 기록매체(CD-RW)의 기록신호 테스트영역(A)과 테스트횟수 기록을 위한 카운트영역(B)을 도시한 것이고,

도5는 광 기록매체 상에 테스트 기록된 데이터에 대한 재생신호를 도시한 것이고,

도6은 종래의 방법에 따른, 재기록가능한 기록매체에 대한 최적의 기록 광파워 값 검출을 위한 변조도 곡선과 γ 곡선 형태를 도시한 것이고,

도7은 광 기록매체에 기록되어 있는 β 의 범위값과, 최적의 기록방법(write strategy)의 데이터 형태를 도시한 것이고,

도8은 본 발명에 따른 광 기록매체의 최적 기록장치가 구현된 광 기록매체 기록/재생장치의 일 실시예의 구성을 도시한 것이고,

도9는 본 발명에 따른 광 기록매체의 최적 기록방법의 바람직한 일 실시예의 흐름을 도시한 흐름도이고,

도10은 광 기록매체 상의 테스트영역에, 가변되는 기록 광파워 및 기록방법에 의해 테스트데이터가 기록되는 것을 도시한 것이고,

도11은 본 발명에 따른, 재기록가능한 기록매체에 대한 최적의 기록 광파워 값 검출을 위한 변조도 곡선과 γ 곡선 형태를 도시한 것이고,

도12는 광 기록매체에 기록되어 있는 γ 와, ρ 값의 데이터 형태를 도시한 것이고,

도13은 1회 기록가능한 기록매체에 대한 최적의 기록 광파워 값 검출을 위한 β 곡선 형태를 도시한 것이고,

도14는 도8의 지터량 검출부의 각 구성으로 부터 출력되는 신호를 도시한 것이다.

※ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 광 기록매체 11 : 픽업부

30a : 디지털 기록신호 처리부 30b : 디지털 재생신호 처리부

40 : 채널비트 엔코더 50 : 광 구동기

60 : R/F부 70 : 서보부

80 : 드라이브부 100, 110 : 마이컴

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<21> 본 발명은, 광 기록매체의 최적 기록장치 및 기록방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 광 기록매체에의 데이터 기록을 위한 최적의 기록방법을 확인하여, 이후의 데이터 기록시에 이를 이용하도록 한 광 기록매체의 최적 기록장치 및 기록방법에 관한 것이다.

<22> 도1은 삽입된 광 기록매체에 데이터를 기록 및 재생하기 위한 광 기록매체 기록/재생장치의 구성을 도시한 것으로서, 입력되는 디지털데이터에 에러정정 코드(ECC) 등을 부가하여 기록포맷으로 변환하는 디지털 기록신호 처리부(30a); 상기 기록포맷으로 변환된 데이터를 비트스트림으로 재 변환하는 채널비트 엔코더(40); 입력되는 신호에 따른 광량 구동신호를 출력하는 광 구동기(50); 상기 광량 구동신호에 따라 신호를 광 기록매체(10)에 기록하고 또한 기록면으로 부터 기록신호를 검출하기 위한 픽업부(11); 상기 픽업부(11) 및 모터(M)를 구동하는 드라이브부(80); 상기 픽업부(11)에서 검출되는 신호를 여파정형화시켜 이진신호로 출력하는 R/F부(60); 상기 픽업부(11)의 트래킹에러(T.E) 및 초점에러(F.E)신호와 광 기록매체(10)의 회전속도로 부터 상기 드라이브부(80)의 구동을 제어하는 서보부(70); 상기 이진신호에 위상동기된 자체클럭으로 상기 이진신호를 원래의 데이터로 복원하는 디지털 재생신호 처리부(30b); 및 상기 기록/재생과정을 제어하는 마이컴(100)을 포함하여 구성되어 있다.

- <23> 상기와 같이 구성되는 광 기록매체 기록/재생장치에서는, 먼저 구비된 트레이 (Tray)(도면 미도시)에 광 기록매체(10)가 삽입장착된 후, 이어서 상기 마이컴(100)을 통해 외부로부터 입력되는 데이터의 기록요청이 있게 되면, 최적 기록 광파워 검출과정 (OPC: Optimal Power Calibration)을 수행하게 되는데, 이를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <24> 상기 마이컴(100)은 상기 입력되는 데이터의 기록전에, 상기 서보부(70)와 드라이브부(80)를 통해 상기 픽업부(11)를 제어하여, 도2에서 보는 바와 같이 광 기록매체(10) 상에 3비트(W1, W2, W3)의 데이터로서 기록되어 있는 목표(target) 기록 광파워(P_{ind}) 값을 독출하고, 상기 독출된 목표 광파워(예를 들어, 8mW) 값을 기준으로 광파워 값이 도3에서 보는 바와 같이 크기 변화되도록 하는 조절신호를 상기 광 구동기(50)에 가변적으로 인가하게 되고, 이에 따라 상기 광 구동기(50)는 상기 인가되는 조절신호에 대응되는 광 구동전력으로, 테스트데이터에 대한 기록신호를 출력시켜 상기 픽업부(11)에 의해, 도4에 도시된 PCA 영역의 테스트영역(A)(CD-RW인 경우)에 기록되도록 한다.
- <25> 상기와 같이 광 기록매체(10)의 테스트영역에 테스트데이터가, 소정크기로 변하는 광 구동전력에 의해 기록되어 있는 상태에서, 상기 마이컴(100)은 상기 픽업부(11)를 제어하여 PCA 영역에 수회 기록된 테스트데이터를 순차적으로 독출하도록 하고, 상기 순차적으로 독출되어 상기 R/F부(60)에서 역과정형화되는 재생신호로부터 도5에서와 같은 각 기록 광파워에서의 변조도($m = I_{11T} / I_{Top}$, 여기서 I_{11T} 는 11T신호에 대한 재생신호의 진폭크기이며, I_{Top} 는 11T신호의 피크값이다)를 구하여 curve fitting에 의해 변조도 곡선($m = f(p)$)에 대한 다차식을 추정한다.

<26>

그런 다음, 추정된 변조도 곡선($m=f(p)$)으로 부터 도6에 도시된 γ 곡선 ~~을 구하고~~ 을 구하고, 또한 상기 광 기록매체(10) 상에 기록되어 있는 목표 γ 값(γ_{target})을 독출하여, 이로 부터 최적 광파워 값을 구하게 된다.

<27>

상기 마이컴(100)은, 전술한 과정에 의해 검출된 최적의 광 구동전류에 의해 입력 데이터에 대한 기록신호가 출력되도록 상기 광 구동기(50)를 제어하게 되고, 상기 광 구동기(50)는 이에 따른 광 구동전력에 의한 신호를 상기 픽업부(11)에 인가하여 상기 펄스폭 변조된 신호가 광 기록매체(10)의 프로그램 영역에 기록되도록 한다.

<28>

또한, 상기 마이컴(100)은 상기와 같은 데이터의 기록시에 그 기록신호의 형태, 즉 펄스의 레벨과 폭을 상기 광 기록매체(10)에 기록되어 있는 기록방법(write strategy)에 기준하여 결정하게 되는데, 상기 기록방법은 기록매체의 제조시에 고정된 값으로 기록되어 있다. 1회 기록가능한 광 기록매체의 경우에는 도7에 도시된 바와 같이 기록매체의 타입별로 그 값(β : 신호의 비대칭성)이 고정되어 있고, 또한 재기록 가능한 광 기록매체의 경우에는 그 기록매체의 기록배속(Recording Speed)별로 그 값이 고정되어 있으므로, 이 기록신호 형태를 참조하여 앞서 산출된 최적 기록 광파워 값으로 데이터를 기록신호, 즉 기록펄스로 변환하여 광 기록매체(10) 상에 기록하게 된다.

<29>

그런데, 광 기록매체에 기록되어 있는 기록방법은 기록매체에 대한 절대적인 값으로서, 실제 그 기록매체에 데이터를 기록하는 기록장치에 대한 요소는 고려되어 있지 않고, 또한 기록장치마다 또는 장치의 제조사마다 기록회로의 특성편차가 있으므로, 실제 기록매체에서 지정되어 있는 방법, 즉, 1피트에 대한 펄스폭과 피크레벨로써, 펄스의 기

록을 요구했음에도 불구하고 기록매체에서 지정되어 있는 신호형태로 정확하게 출력되지 않는 경우가 대부분이다. 그럼에도 불구하고, 종래의 데이터 최적 기록방법은 단지 최적 기록 광파워 값만을 검출하여 기록매체에 지정된 신호형태로 기록함으로써, 실제 기록매체에 요구하는 최적 기록조건으로 신호를 기록하지 못하게 되고, 이에 따라 기록된 신호를 재생하는 경우에 재생신호의 지터량이 허용범위를 초과하여 기록데이터의 재생특성이 나빠지는 경향이 있고, 따라서 기록매체로서의 기능을 제대로 수행하지 못하게 되는 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<30> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창작된 것으로서, 광 기록매체의 테스트영역 상에서의 최적광파워 검출과정외에, 그 기록신호의 형태또한 변화시키면서 데이터를 시험기록하여, 이로 부터 적어도 2개 이상의 최적의 기록조건을 위한 변수값을 확인하여 추후 데이터 기록시에 이용하도록 하는 광 기록매체의 최적 기록장치 및 기록방법을 제공하는 데 그 목적이 있는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<31> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 광 기록매체의 최적 기록장치는, 광 기록매체의 테스트영역에서의 최적 기록광파워 검출을 위한 시험기록과정외에, 상기 테스트영역에서 다른 최적 기록조건을 위한 변수값을 결정하기 위한 구성으로서, 기록신호의 형태를 변화시키면서 상기 테스트영역에 임의의 데이터를 시험기록하는 기록수단; 상

기 시험기록된 데이터를 재생하는 재생수단; 상기 재생되는 신호로부터 지터량을 측정하는 측정수단; 및 상기 측정된 지터량에 근거하여, 상기 기록방법 중 최적의 기록방법을 확인하는 제어수단을 포함하여 구성되는 것에 그 특징이 있는 것이며,

<32> 또한, 본 발명에 따른 광 기록매체의 최적 기록방법은, 광 기록매체 상에 기록되어 있는 기준 광파워 값을 독출하는 제 1단계; 상기 독출된 광파워 값을 기준하여 기록 광파워 값을 변화시키면서, 임의의 데이터를 상기 광 기록매체 상의 테스트영역의 제1 구간에 시험기록하는 제 2단계; 상기 제1 구간에 시험기록된 데이터를 재생하여, 재생신호의 특성으로 부터 최적의 기록 광파워 값을 확인하는 제 3단계; 상기 확인된 최적 광파워 값을 이용하여, 상기 테스트영역의 제1 구간 이후의 제2 구간에 그 기록신호의 형태를 변화시키면서 임의의 데이터를 시험기록하는 제 4단계; 및 상기 제2 구간에 시험기록된 데이터를 재생하여, 재생신호의 특성으로 부터 최적의 기록방법을 확인기억하는 제 5 단계를 포함하여 이루어지는 것에 그 특징이 있는 것이다.

<33> 이하, 본 발명에 따른 광 기록매체의 최적 기록장치 및 기록방법의 바람직한 실시예에 대해, 첨부된 도면에 의거하여 상세히 설명한다.

<34> 도8은 본 발명에 따른 광 기록매체의 최적 기록장치가 구현된 광 기록매체 기록/재생장치의 일 실시예의 구성을 도시한 것으로서, R/F부(60)의 출력 이진신호 중 3T신호만을 추출하는 3T신호 검출부(121)와, 상기 추출되는 3T신호를 채널비트 클럭에 동기시켜 양신호의 위상차를 검출하는 위상차 검출부(122)와, 위상차 성분을 적분하는 적분기(123), 그리고 적분된 양 신호의 차를 구하는 감산기(124)로 구성되는 지터량 검출부(120)가 더 포함되어 구성되고, 상기 지터량 검출부(120)로부터 산출된 지터량에 근거

하여 최적의 기록신호 형태를 결정하는 마이컴(110)의 동작이 상이하고, 그외는 전술한 도1의 구성과 동일하다.

<35> 도9는 본 발명에 따른 광 기록매체의 최적 기록방법의 바람직한 일 실시예의 흐름을 도시한 흐름도로서, 이하에서는 도8의 기록/재생장치의 구성을 참조하여 본 발명에 따른 도9의 최적 기록방법에 대해 상세히 설명한다.

<36> 먼저 광 기록매체(10)가 삽입된 뒤 상기 마이컴(110)을 통해, 입력되는 데이터의 기록요청이 있게 되면(S10), 상기 마이컴(110)은 최적 기록 광파워 검출과정(OPC: Optimal Power Calibration)을 수행하게 되는데, 이를 상세히 설명하면 다음과 같다.

<37> 우선, 전술한 종래의 방법에서와 같이 광 기록매체(10)로 부터 독출되는 목표 기록 광파워 값을 크기 변화시키면서, 광 기록매체(10)의 테스트영역에 테스트데이터를 기록하게 되는데, 이때에는 종래의 방법에서와 같이 기록 광파워를 10회 가변시키면서 테스트를 수행하지 않고, 도10에 도시된 바와 같이 이보다 적은 횟수인 약 5회 정도 수행하게 된다(S11).

<38> 상기과 같이 광 기록매체(10)의 테스트영역에 테스트데이터가, 소정크기로 변하는 광 구동전력에 의해 기록완료되어 있는 상태에서(S20), 상기 마이컴(110)은 상기 픽업부(11)를 제어하여 PCA 영역에 약 5회 기록된 테스트데이터를 순차적으로 독출하도록 한 뒤, 상기 독출재생되는 신호에 근거하여 최적의 기록 광파워 값을 결정하게 된다(S21). 만약 상기 광 기록매체(10)가 재기록 가능한 광 기록매체(CD-RW)인 경우에는, 상기 마이

컴(110)은 상기 순차적으로 독출되어 상기 R/F부(60)에서 여과정형화되는 도5와 같은 재생신호로부터 신호특성의 변조도($m=I_{11T}/I_{Top}$, 여기서 I_{11T} 는 11T신호에 대한 재생신호의 진폭크기이며, I_{Top} 는 11T신호의 피크값이다)를 산출하게 된다.

<39> 이와 같이, 가변 광파워에 의해 5회 정도 기록된 테스트데이터의 재생에 따라 산출되는 각 변조도로부터 도11에 도시된 변조도(m) 곡선을 얻게 되는데, 이를 위해서 상기 마이컴(110)은 도11에 도시된 바와 같이 1ATIP 동안 기록한 광파워에, 이에 의해 기록된 데이터로부터 구해지는 변조도와 2차원 값(p, m)을 5개 구하고, 그 5개의 점들로부터 변조도 곡선을 추정하기 위한 curve fitting 과정을 행하는데, 이와 같이 적은 5개의 점으로 curve fitting 하여도 최적 기록 광파워 값이 결정되는 함수구간은 항상 선형(linear)구간이므로, 많은 수에 의한 curve fitting 때와 오차가 거의 없다. 따라서 테스트데이터 기록횟수를 종전과 같이 15회 모두 수행하지 않고서도 최적의 기록 광파워 값을 검출할 수 있게 되는 것이다.

<40> 상기 curve filtering 과정에서 산출된 5개의 점이 연결되는 곡선($m=f(p)$)에 대한 다차식이 구해지면 이를 기억한 다음, 추정된 변조도 곡선($m=f(p)$)으로부터 도11에 도시된 γ 곡선을 구하게 되는데, γ 곡선($=g(p)$)은 $f(p)$ 의 각 점에서 구해지는 ~~값들의 집합~~, 즉 ~~값들의 집합~~의 값들의 집합으로부터 구해진다.

<41> 이와 같이 γ 곡선이 얻어지면, 상기 광 기록매체(10) 상에 기록되어 있는 목표 γ 값(γ_{target})을 독출하게 되는데, 상기 목표 γ 값은 도12에 도시된 바와 같이 광 기록매체(10)에 기록되어 있는 시간정보 필드인 ATIP 내의 'Second' 바이트(M1:S1:F1=001일때)에 3비트(G1,G2,G3)의 데이터로서 기록되어 있다. 목표 γ_{target} 값이 독출되면, 상기 독

출된 목표 γ_{target} 값에 대응되는 목표 광파워 값(p_{target})을 앞서 구해진 $\gamma=g(p)$ 의 함수로 부터 검출하게 되는데, 이때의 목표 광파워 값은 도11의 그래프 상에서 목표 γ_{target} 값과 상기 얻어진 γ 곡선의 교차점에 상응하는 광파워 값이다.

<42> 상기 목표 광파워 값이 검출되면, 상기 검출된 목표 광파워 값에 일정상수 ρ 를 곱함으로써, 최적의 기록 광파워 값을 획득하게 되는데, 상기 일정상수 ρ 값 또한 목표 γ 값과 같이 도12에 도시된 'Second' 정보 바이트에 3비트(P1,P2,P3)의 데이터로서 기록되어 있으므로, 이를 독출하여 구해진 p_{target} 값과 연산함으로써, 최적의 기록 광파워 값을 획득할 수 있게 되는 것이다.

<43> 그런데, 만약 상기 광 기록매체(10)가 1회 기록가능한 광 기록매체인 경우에는, 상기 마이컴(110)은 상기 순차적으로 독출되어 상기 R/F부(60)에서 여파정형화되는 도5와 같은 테스트데이터에 대한 재생신호의 비대칭(asymmetry)정도($\beta=(A1+A2)/(A1-A2)$)를 산출하게 된다.

<44> 이와 같이, 가변 광파워에 의해 약 5회 기록된 테스트데이터의 재생에 따라 산출되는 각 비대칭정도인 β 와 그 비대칭정도를 얻게된 각 광파워 값에 의해 도13과 같은 곡선의 함수를 fitting하게 된다.

<45> 이와 같이 소수의 샘플링으로 부터 얻어진 곡선으로 부터 목표 광파워 값을 획득하게 되는데, 이는 도13에서 보는 바와 같이 곡선에서 β 의 목표범위(-4 ~ +8%)가 되는 부분이 거의 선형(linear) 형태이므로, 소수의 샘플링에 의해 추정되는 곡선함수도 이 선형부분에서는 거의 달라지지 않으므로 통상적으로 15회 정도 수행하던 테스트데이터 기

록횟수를 약 5회(5ATIP) 정도만 수행하여도 목표범위 내의 β 값을 갖게 하는 목표 광파워 값의 검출에는 전혀 영향을 미치지 않는다.

- <46> 상기와 같은 곡선이 얻어지면, 상기 마이컴(110)은 상기 광 기록매체(10) 상에 기록되어 있는 목표 β 의 범위값이 독출되도록 하는데, 상기 목표 β 의 범위값은 도7에 도시된 바와 같이 광 기록매체(10)에 기록되어 있는 시간정보 필드인 ATIP 내의 'Second' 바이트(M1:S1:F1=001일때)에 3비트(P1,P2,P3)의 데이터로서 기록되어 있다.
- <47> 상기 독출된 ATIP 내의 'Second' 바이트(M1:S1:F1=001일때)에 3비트(P1,P2,P3)의 데이터가 '000'인 경우에는 상기 마이컴(110)은 β 의 범위값을 $-4 \sim +8\%$ 인 것으로, 만약 '001'인 경우에는 $0 \sim +12\%$ 인 것으로 확인하게 된다.
- <48> 이와 같이 β 의 범위값이 확인되면, 상기 마이컴(110)은 상기 확인된 β 의 범위값 내의 하나를 최적 기록 광파워 값으로 결정하게 된다.
- <49> 전술한 바와 같은 과정에 따라 기록매체에 대한 최적의 기록 광파워가 결정되면, 상기 마이컴(110)은 상기 광 기록매체(10)의 테스트영역에서 테스트데이터 기록완료된 다음 위치부터, 즉 잔여 10ATIP에 대응되는 구간에 다시 테스트데이터를 기록하게 되는데, 이때에는 상기 검출된 최적의 기록 광파워 값을 이용하여, 광 기록매체(10)에 기록매체별 또는 기록배속 별로 고정되어 기록되어 있는 기록방법(write strategy)을 10회 정도 가변시키면서 테스트데이터의 기록과정이 수행되도록 한다(S22).
- <50> 좀더 상세하게는, 상기 마이컴(110)은 기록매체의 종류를 판별하여 기록매체가 1회 기록가능한 기록매체(CD-R)인 경우에는, 가변되는 write strategy에 근거하여 동일신호

에 대해 테스트데이터를 기록하는 상기 픽업부(11)가 기록펄스의 신호레벨(level) 또는 지속시간(duration)을 변화시키면서 데이터 기록하도록 하고, 만약 기록매체가 재기록 가능한 기록매체(CD-RW)인 경우에는 기록펄스의 지속시간(duration)을 변화시키면서 데이터를 기록하도록 함으로써, 고정된 값으로 부터 가변되는 write strategy를 모두 기억하게 된다.

<51> 상기 기록매체의 매질의 변화정도에 영향을 미치는 기록펄스의 레벨은, 픽업부의 포커싱 바이어스를 변화시켜 포커싱 거리를 달리함으로써도 동일한 정도의 매질 변화를 줄 수 있다. 즉, 광파워를 변화시켜 기록펄스의 피크치를 변화시키는 대신, 포커싱 서보에 의해 일정하게 유지되고 있는, 기록매체와의 픽업부의 거리를 조절함으로써, 픽업부로부터 출사된 레이저 빔이 기록매체에 넓게 또는 좁게 집광되도록 하여 기록점에서의 광의 세기를 변화시키게 된다. 이와 같은 방식으로 기록펄스의 레벨을 변화시키는 것에 의한 기록매체의 형질변화와 동일한 효과를 얻을 수 있다.

<52> 상기와 같이 광 기록매체(10)의 잔여 10ATIP의 테스트영역에, 가변되는 write strategy에 의해 테스트데이터가 기록완료되면(S30) 상기 마이컴(110)은 상기 픽업부(11)를 제어하여 광 기록매체(10) 상에 수회 기록된 테스트데이터를 순차적으로 독출하도록 한 뒤, 상기 독출재생되는 신호에 근거하여 재생특성이 가장 좋은 기록방법을 검출하게 된다(S31). 이를 위해 테스트데이터가 재생되기 시작하면 상기 지터량 검출부(120) 내의 3T신호 검출부(121)는 상기 R/F부(60)에서 출력되는 이진신호에서 가장 빈번한 3T 성분의 신호를 검출하여 도14의 ①과 같은 신호를 출력하고, 이를 수신하는 위상차 검출부(122)는 도14의 ①신호를 입력되는 채널비트 클럭에 동기시켜 도14의 ②와 같은 신호를 만든 다음, 이 신호를 입력되는 3T신호와 배타적 OR 연산시켜 출력함으로써, 도14의

③과 같은 위상차신호를 생성한다.

<53> 상기 지터량 검출부(120) 내의 적분기(123)는 상기 위상차 검출부(122)로부터 출력되는 위상차신호를 수신하고, 상기 수신된 신호를 교번적으로, 즉 도14의 A와 B신호별로 각각 적분하여 소정시간(T_1 : $4T < T_1 < 6T$) 유지함으로써 도14의 ④와 ④'와 같은 신호를 각각 출력하게 되고, 이를 수신하는 감산기(124)는 양 적분신호의 차신호(④ - ④')를 출력하게 된다.

<54> 상기 감산기(124)에서 출력되는 차신호는 상기 마이컴(110)에 인가하고, 상기 마이컴(110)은 상기 소정시간 T_1 마다 주기적으로 상기 차신호를 샘플링하고 그 값으로 부터이에 상응하는 지터량을 확인하게 되는데, 만약 상기 3T신호 검출부(121)에 의해 검출된 신호가 정확하게 3T 크기인 경우에는, 채널비트 클럭에 동기되는 3T신호와 위상지연만 있을뿐 상승에지와 하강에지간의 시간차이는 없으므로, 상기 위상차 검출부(122)에서 출력되는 A와 B펄스의 폭의 크기는 동일해지고 따라서 적분 차신호 $b_i - a_i$ 도 0이 되고, 이에 따라 상기 마이컴(110)이 검출하게 되는 현재 재생신호의 지터량은 0이 된다.

<55> 그런데, 만약 상기 3T신호 검출부(121)로부터 검출 출력되는 신호가 도14에서 처럼 정확하게 3T크기가 아닌 경우에는, 상기 채널비트 클럭에 동기되는 3T 또는 4T신호의 상승에지와 하강에지간의 시간차이가 서로 달라지게 되어 도14의 ③과 같이 A와 B신호의 폭이 상이해지고 이에 따라 검출되는 $b_i - a_i$ 의 값은 0이 아니게 되므로, 상기 마이컴(110)은 샘플링되는 $b_i - a_i$ 의 절대값을 더하여, 즉 $|b_i - a_i|$ 의 값을 구하여 이를 재생신호에 대한 지터량으로 인식하게 된다.

<56> 이와 같이 상기 마이컴(110)은 상이한 기록방법으로 테스트기록된 데이터가

순차적으로 독출재생되도록 하면서, 그때의 재생신호 지터량을 확인하게 되고, 지터량(지터)이 가장 적게 검출확인되는 재생신호를 기록했던 기록방법을 최적의 기록 방법으로 결정한다.

<57> 상기 광 기록매체(10)에 대해 최적의 기록 광파워 값과 함께, 최적의 기록방법이 검출 확인되면, 상기 마이컴(110)은 외부로 부터 입력되는 데이터를, 최적의 기록 광파워 값과 최적의 신호형태로 광 기록매체(10) 상에 기록되도록 한다(S32).

【발명의 효과】

<58> 상기와 같이 구성되어 이루어지는 본 발명에 따른 광 기록매체의 최적 기록장치 및 기록방법은, 광 기록매체의 테스트영역을 이용하여 최적의 기록 광파워 값 및 최적의 기록방법을 모두 확인하고, 이에 의해 데이터가 기록되도록 함으로써, 재생신호의 지터량이 최소화될 수 있는 최선의 기록조건에 의해 기록데이터의 재생특성을 개선시키는 매우 유용한 발명인 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

광 기록매체의 테스트영역에, 기록특성에 영향을 미치는 적어도 2개의 변수를 변화시키면서 임의의 데이터를 시험기록하는 제 1단계; 및

상기 기록된 데이터를 재생하여 재생신호의 특성으로 부터 최적의 기록조건이 되는 상기 2개 이상의 변수에 대한 값을 결정하는 제 2단계를 포함하여 이루어지는 광 기록매체의 최적 기록방법.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 2개의 변수는 기록광 파워와, 기록펄스의 특성값에 대한 것임을 특징으로 하는 광 기록매체의 최적 기록방법.

【청구항 3】

제 1항에 있어서,

상기 결정된 변수 값의 기록조건에 의해, 외부로 부터 입력되는 데이터를 광 기록매체 상에 기록하는 제 3단계를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광 기록매체의 최적 기록방법.

【청구항 4】

광 기록매체의 테스트영역 일부에, 기록 특성에 영향을 미치는 하나의 변수 값을 변화시키면서 시험 기록하는 제 1단계; 및

상기 테스트영역의 잔여영역에 상기 하나의 변수가 아닌, 기록특성에 영향을 미치

는 다른 변수의 값을 변화시키면서 시험 기록하는 제 2단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광 기록매체의 최적 기록방법.

【청구항 5】

제 4항에 있어서,

상기 제 2단계는, 상기 제 1단계에서 기록된 데이터를 재생하여 상기 하나의 변수 값을 결정한 뒤, 그 값은 고정시키고 상기 다른 변수의 값만을 변화시키면서 상기 잔여 영역에 시험기록하는 것을 특징으로 하는 광 기록매체의 최적 기록방법.

【청구항 6】

제 5항에 있어서,

상기 제 2단계에서 기록된 데이터를 재생하여, 그 재생신호의 지터량을 검출하고 그 지터량으로부터 상기 다른 변수값을 결정하는 제 3단계를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광 기록매체의 최적 기록방법.

【청구항 7】

제 6항에 있어서,

상기 지터량의 검출은, 상기 재생신호로부터 3T 성분의 길이변화량을 추출하여 그 변화량으로부터 지터량을 검출하는 것을 특징으로 하는 광 기록매체의 최적 기록방법.

【청구항 8】

제 4항에 있어서,

상기 하나의 변수는 최적기록 광파위에 대한 것임을 특징으로 하는 광 기록매체의 최적 기록방법.

【청구항 9】

제 4항에 있어서,

상기 다른 변수는 기록펄스의 특성값에 대한 것임을 특징으로 하는 광 기록매체의 최적 기록방법.

【청구항 10】

제 9항에 있어서,

상기 제 2단계의 변수값 가변은, 동일신호에 대해 데이터를 기록하는 기록펄스의 레벨을 변화시키거나, 또는 기록펄스의 폭을 변화시키는 것임을 특징으로 하는 광 기록매체의 최적 기록방법.

【청구항 11】

제 10항에 있어서,

상기 기록펄스의 레벨변화는, 광픽업과 기록매체간의 포커싱 거리를 변화시키는 것에 의해 이루어짐을 특징으로 하는 광 기록매체의 최적 기록방법.

【청구항 12】

광 기록매체 상에 기록되어 있는 기준 광파워 값을 독출하는 제 1단계;

상기 독출된 광파워 값을 기준하여 기록 광파워 값을 변화시키면서, 임의의 데이터를 상기 광 기록매체 상의 테스트영역의 제1 구간에 시험기록하는 제 2단계;

상기 제1 구간에 시험기록된 데이터를 재생하여, 재생신호의 특성으로 부터 최적의 기록 광파워 값을 확인하는 제 3단계;

상기 확인된 최적 광파워 값을 이용하여, 상기 테스트영역의 제1 구간 이후의 제2 구간에 그 기록신호의 형태를 변화시키면서 임의의 데이터를 시험기록하는 제 4단계; 및

상기 제2 구간에 시험기록된 데이터를 재생하여, 재생신호의 특성으로 부터 최적의 기록방법을 확인기억하는 제 5단계를 포함하여 이루어지는 광 기록매체의 최적 기록방법

【청구항 13】

광 기록매체의 테스트영역에, 그 기록신호의 형태를 변화시키면서 임의의 데이터를 시험기록하는 기록수단;

상기 시험기록된 데이터를 재생하는 재생수단;

상기 재생되는 신호로 부터 지터량을 측정하는 측정수단; 및

상기 측정된 지터량에 근거하여, 상기 기록방법 중 최적의 기록방법을 확인하는 제어수단을 포함하여 구성되는 광 기록매체의 최적 기록장치.

【청구항 14】

제 13항에 있어서,

상기 기록수단은 광픽업과 상기 광 기록매체와의 포커싱 거리를 조절함에 의해 상기 기록신호의 형태를 변화시키는 것을 특징으로 하는 광 기록매체의 최적 기록장치.

【청구항 15】

제 13항에 있어서,

상기 광 기록매체의 특정영역에 기록된 기준 광파워 값을 추출하는 재생수단을 더 포함하여 구성되되,

상기 기록수단의 데이터 기록은, 상기 추출된 기준 광파워 값에 기준하여 신호의 기록형태를 변화시키면서 이루어지는 것을 특징으로 하는 광 기록매체의 최적 기록장치.

【청구항 16】

제 13항에 있어서,

상기 측정수단은,

상기 재생신호에서 특정길이 성분의 신호를 검출하고, 그 길이성분의 기준신호와의 에지간 시간차를 검출하는 검출수단;

상기 특정길이 성분신호의 상승 및 하강에지에서의 에지간 시간차에 대한 전압값을 각각 구하는 적분수단; 및

상기 적분된 각 신호의 차신호로부터 신호의 지터량을 산출하는 산출수단을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 광 기록매체의 최적 기록장치.

【청구항 17】

시험기록을 위한 테스트영역을 가지는 재기록매체에 있어서,

상기 테스트영역이, 기록 특성에 영향을 미치는 하나의 변수 값이 변화되면서 시험 기록되는 제 1구간 외에, 상기 하나의 변수가 아닌, 기록특성에 영향을 미치는 다른 변수의 값이 변화되면서 시험 기록되는 제 2구간을 적어도 하나 이상 갖는 것을 특징으로 하는 재기록 가능 광기록매체.

【청구항 18】

제 17항에 있어서,

상기 제 1구간은, 최적 기록광 검출을 위해 기록광이 가변되면서 시험 기록되는 구간인 것을 특징으로 하는 재기록 가능 광기록매체.

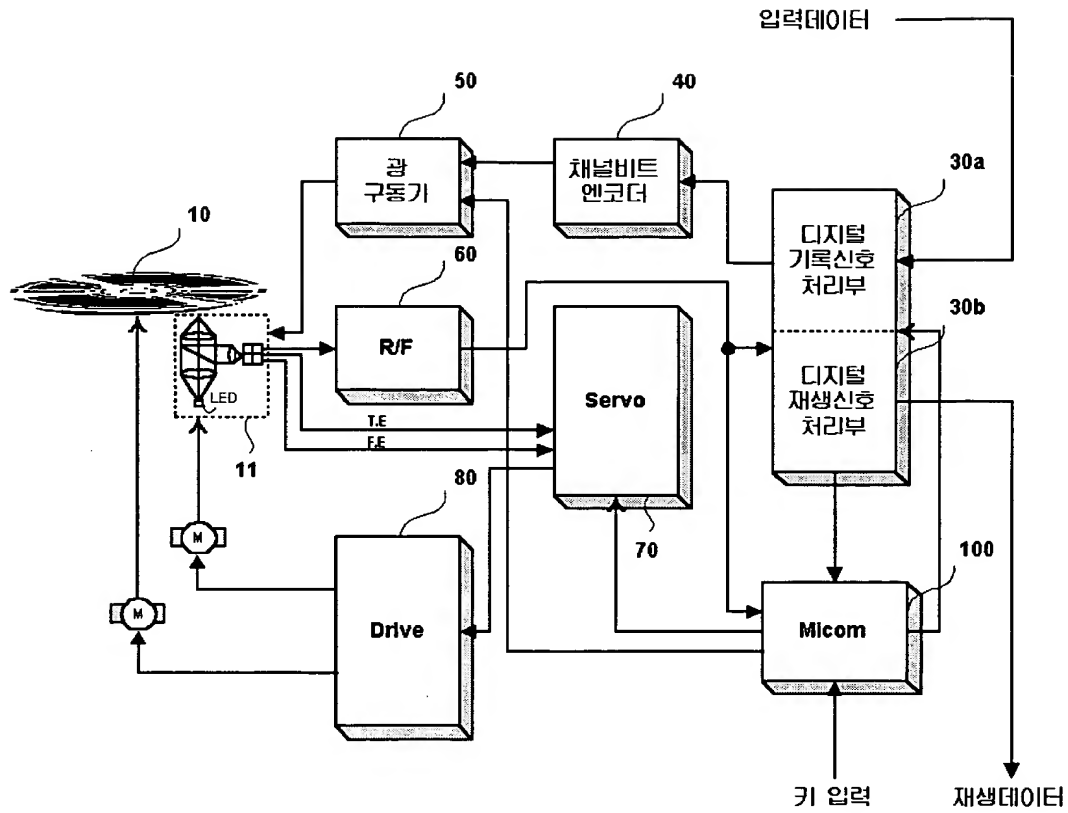
【청구항 19】

제 17항에 있어서,

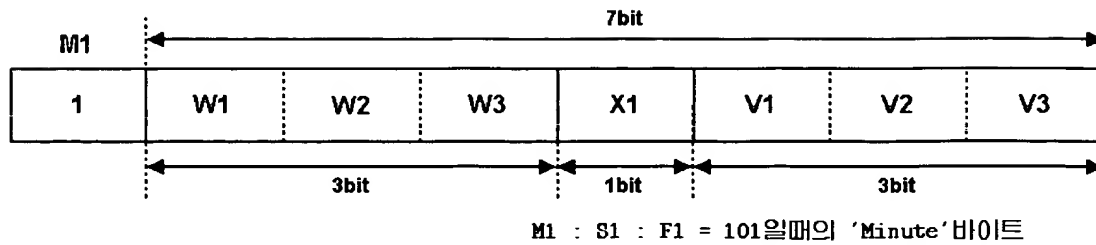
상기 제 2구간은, 최적 기록조건의 기록신호 형태를 결정하기 위해 기록펄스의 형태가 가변되면서 시험 기록되는 구간인 것을 특징으로 하는 재기록 가능 광기록매체.

【도면】

【도 1】



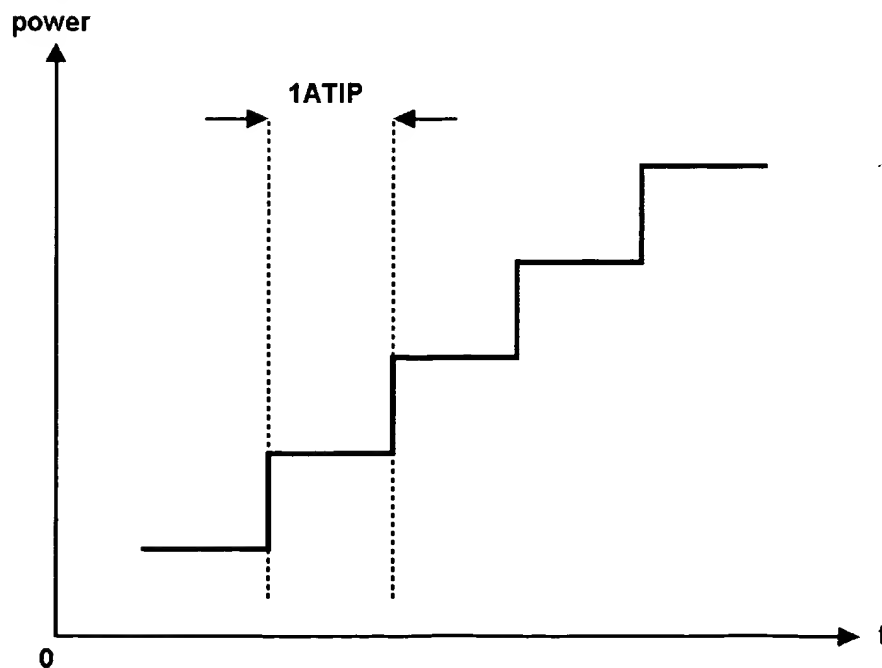
【도 2】



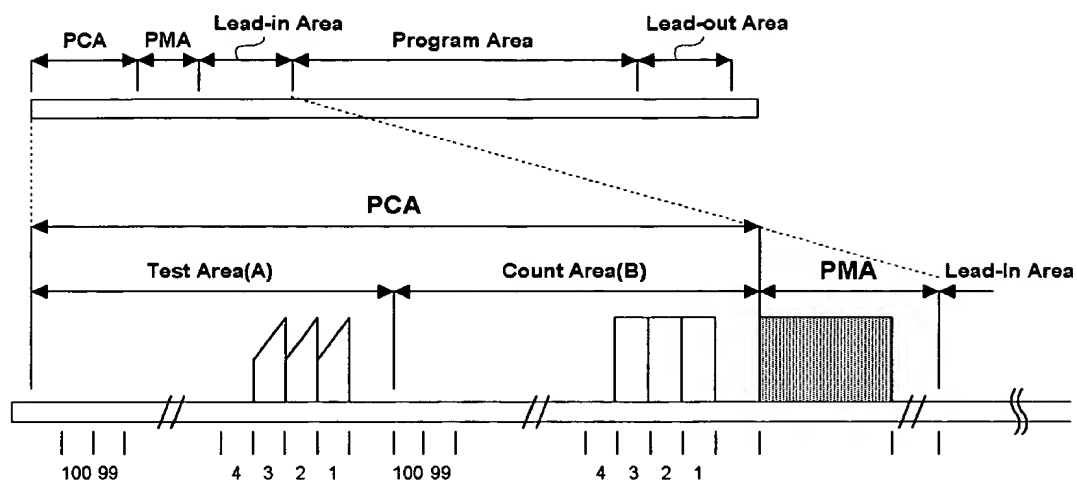
W1, W2, W3	= 000	----->	$P_{ind} = 5\text{mw}$
	= 001	----->	$P_{ind} = 6\text{mw}$
	= 010	----->	$P_{ind} = 7\text{mw}$
	= 011	----->	$P_{ind} = 8\text{mw}$
	= 100	----->	$P_{ind} = 9\text{mw}$
	= 101	----->	$P_{ind} = 10\text{mw}$
	= 110	----->	$P_{ind} = 11\text{mw}$
	= 111	----->	$P_{ind} = 12\text{mw}$

{ W1, W2, W3 : Indicative Target Writing Power(p_{ind})
 X1 : Reserved Future Extensions(=0)
 V1, V2, V3 : Reference Speed

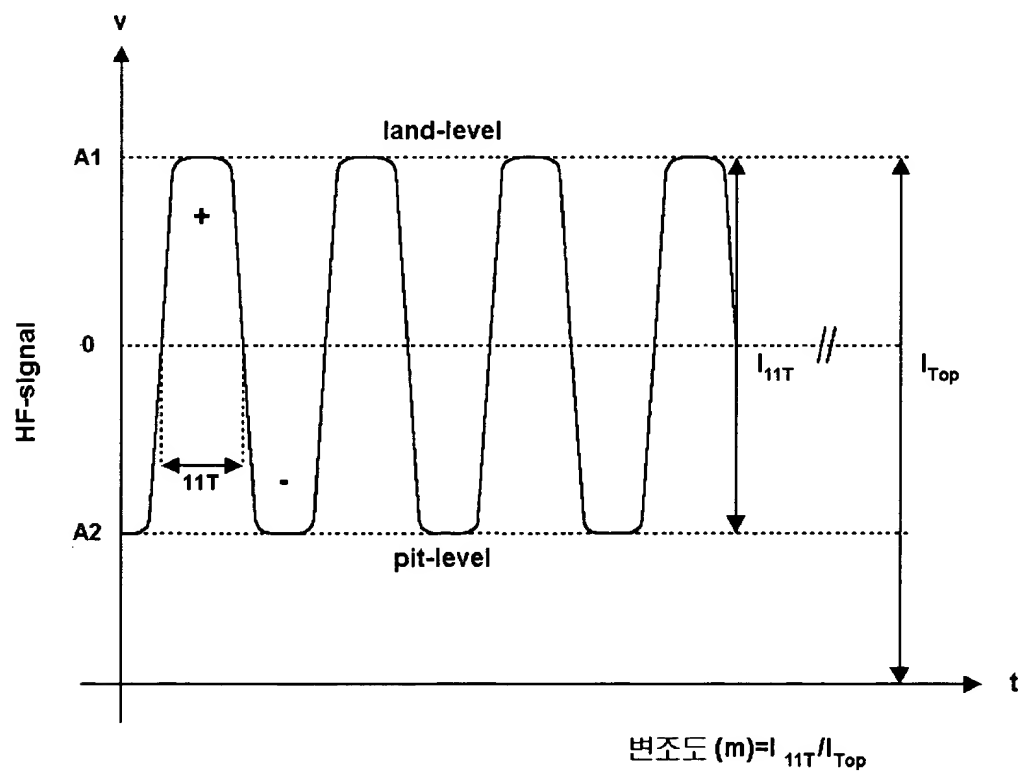
【도 3】



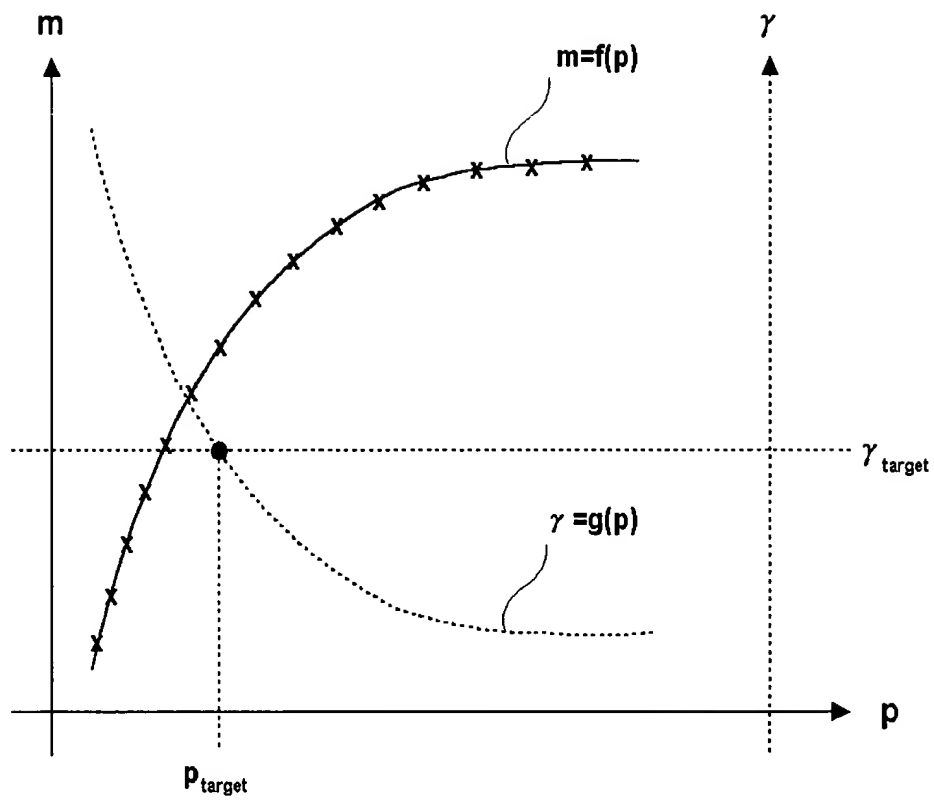
【도 4】



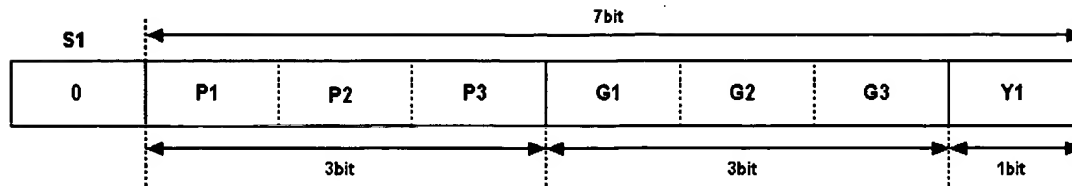
【도 5】



【도 6】



【도 7】



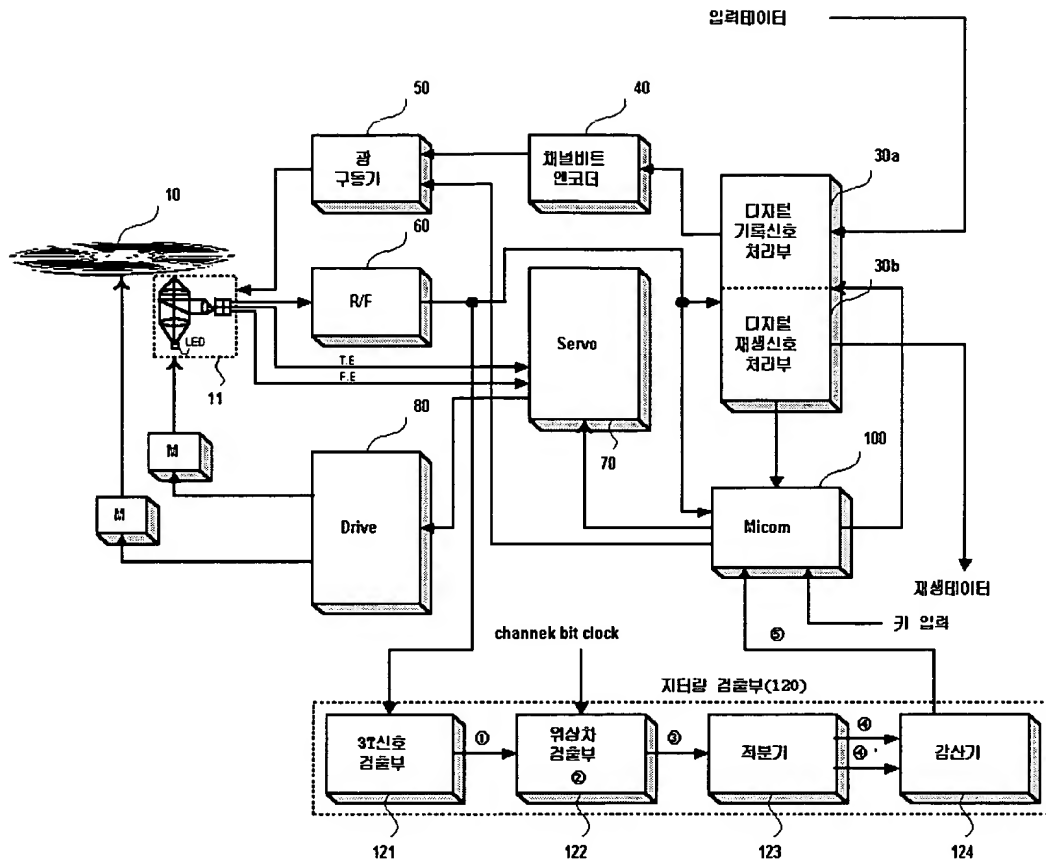
M1 : S1 : F1 = 001일때의 'Second' 바이트

{ P1, P2, P3 : β - range category
 G1, G2, G3 : Optimum write strategy
 Y1 : Reserved for future extentions(=0)

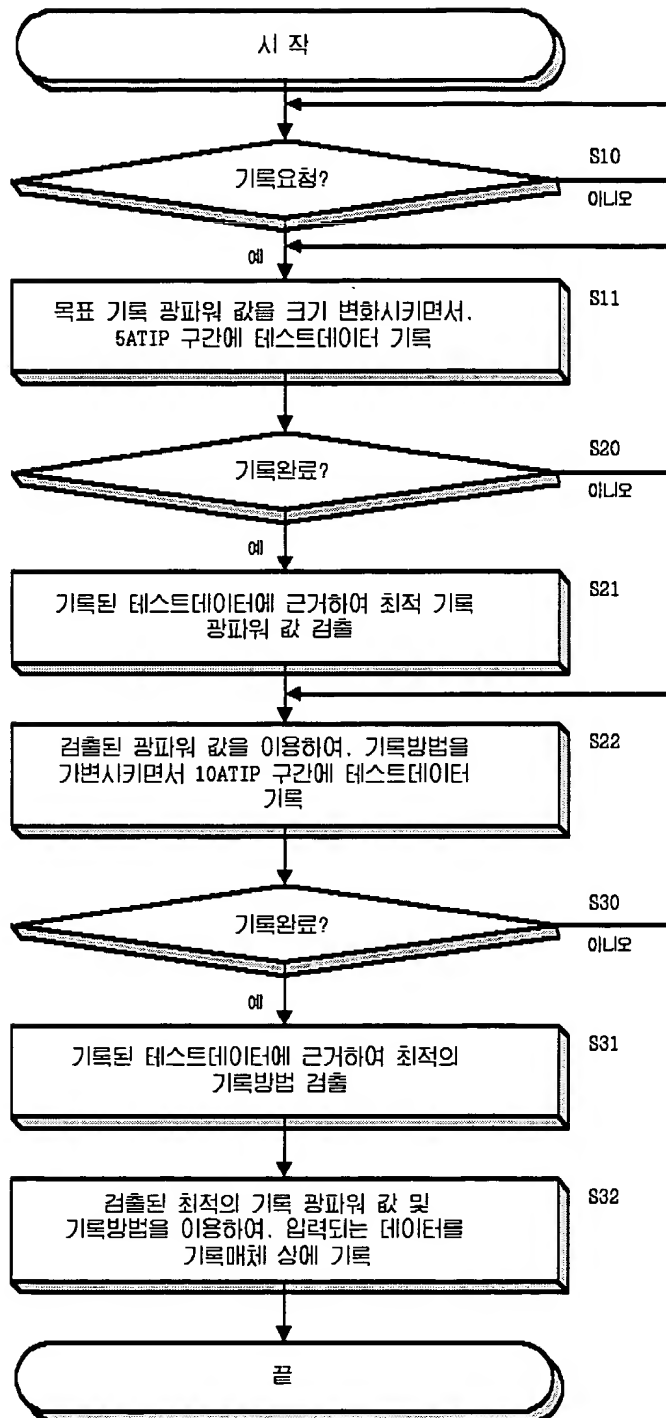
P1, P2, P3 = 000 : low β category(-) (-4 ~ +8%)
 = 001 : high β category(+) (0 ~ +12%)
 = others : Reserved

G1, G2, G3 = 000 : type A medium
 = 001 : type B medium
 = 010 : type C medium
 = others : Reserved

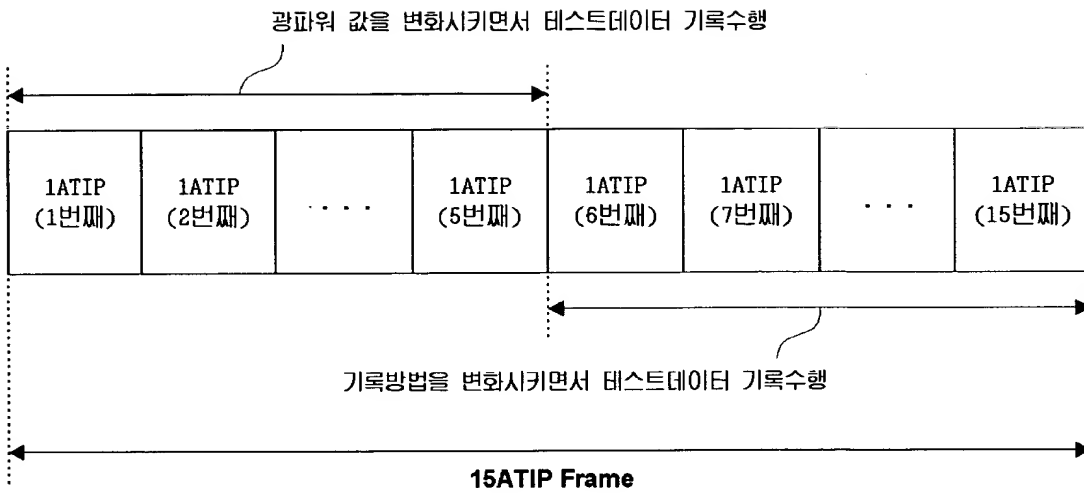
【도 8】



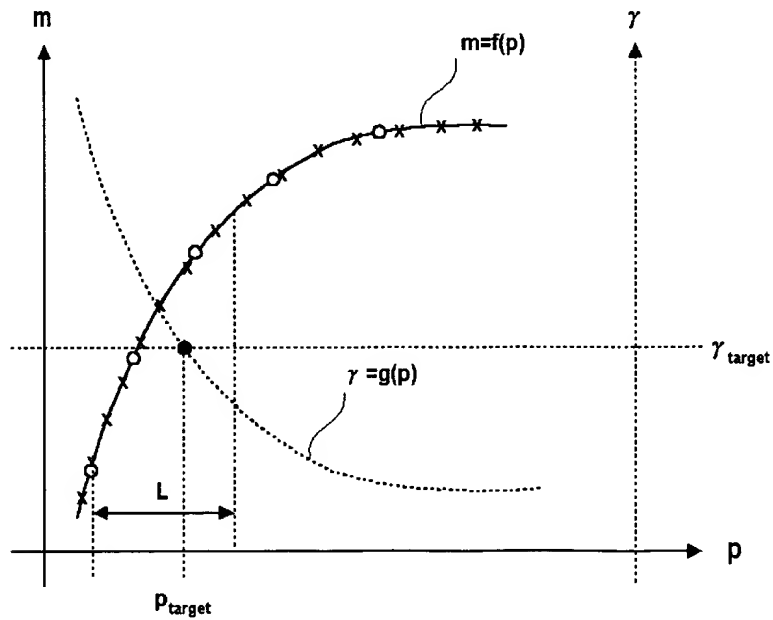
【도 9】



【도 10】



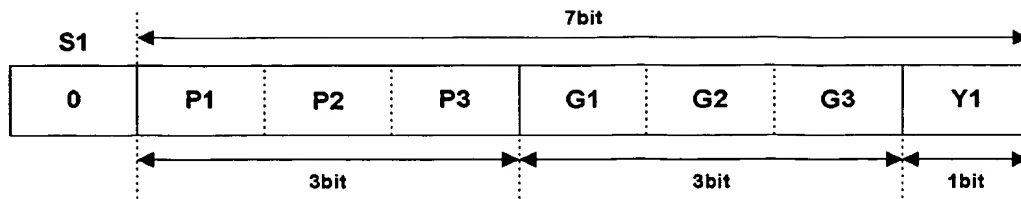
【도 11】



x : 종래의 방법에 따라 신출된 변조도(15개)

o : 본발명에 따라 신출된 변조도(5개)

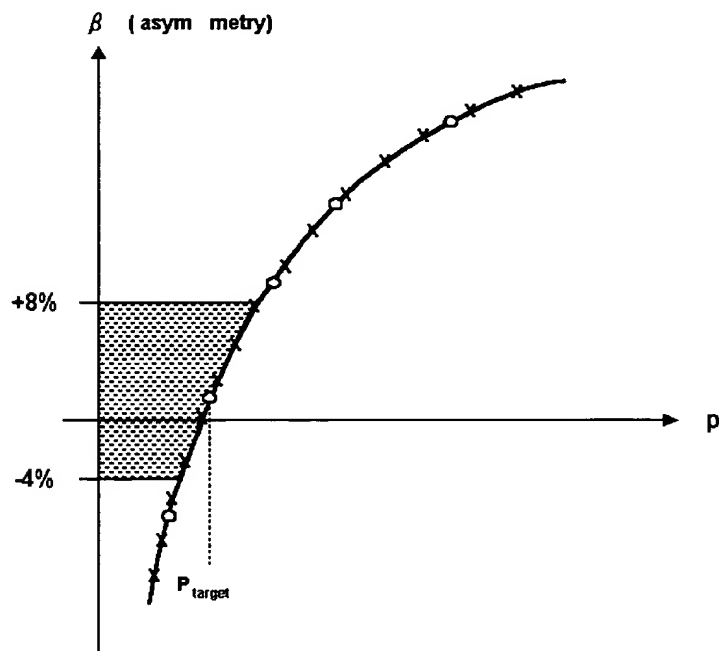
【도 12】



M1 : S1 : F1 = 001일때의 'Second' 바이트

- $\left\{ \begin{array}{l} \text{P1, P2, P3 : Power multiplication factor } \rho \text{ at reference speed} \\ \text{G1, G2, G3 : Target } \gamma \text{ value of the modulation/power function for all speeds} \\ \text{Y1 : Reserved for future extentions(=0000)} \end{array} \right.$

【도 13】



x : 종래의 방법에 따라 산출된 변조도(15개)

o : 본발명에 따라 산출된 변조도(5개)

【도 14】

